

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-312741

(43)Date of publication of application : 09.11.2001

(51)Int.Cl.

G06T 17/40

G06T 17/00

H04N 1/41

H04N 7/24

(21)Application number : 2001-072084

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 14.03.2001

(72)Inventor : KAN MANCHIN
KIM SEONG-JIN
SEON JANG EUEE
KIM DO-KYOON

(30)Priority

Priority number : 2000 200012849

Priority date : 14.03.2000

Priority country : KR

2000 200039266

10.07.2000

KR

2001 200111473

06.03.2001

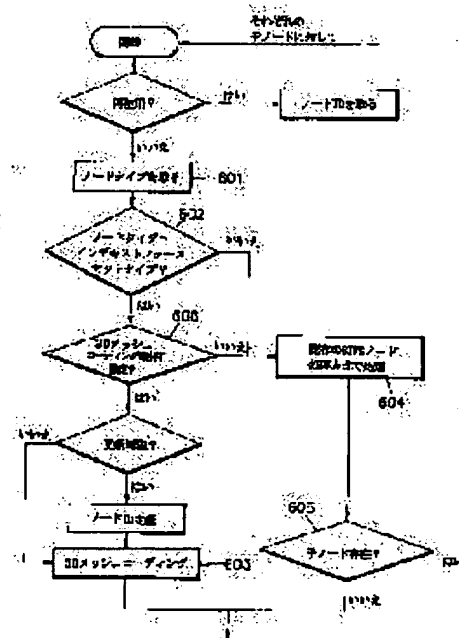
KR

(54) METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING NODE OF THREE- DIMENSIONAL SCENE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for processing node of three- dimensional (3D) scene for processing a node expressing 3D mesh information among the nodes of a 3D scene.

SOLUTION: This method includes a step for identifying a 3D mesh node, to which a 3D mesh coding identifier is set, among the 3D mesh nodes having 3D mesh information expressing a 3D form formed by constituting a surface with apexes among the nodes included in the 3D scene to be processed and a step for encoding or decoding the identified 3D mesh node. Further, this method includes a step for transmitting or stocking the 3D mesh information of the 3D mesh node encoded by the node processing method while placing it on an independent stream different from a 3D scene description stream.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-312741

(P2001-312741A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001.11.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 T 17/40		G 0 6 T 17/40	A
17/00		17/00	
H 0 4 N 1/41		H 0 4 N 1/41	B
7/24		7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2001-72084(P2001-72084)

(22) 出願日 平成13年3月14日 (2001.3.14)

(31) 優先権主張番号 00-12849

(32) 優先日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 00-39266

(32) 優先日 平成12年7月10日 (2000.7.10)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(31) 優先権主張番号 01-11473

(32) 優先日 平成13年3月6日 (2001.3.6)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72) 発明者 韓 萬 鎮

大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 亭子

洞 192番地 ジョンドンマウル 信和ア

パート 504棟 1404号

(72) 発明者 金 成 珍

大韓民国 京畿道 水原市 八達区 梅灘

4洞 810-2番地 東南アパート 4棟

1403号

(74) 代理人 100064414

弁理士 磯野 道造

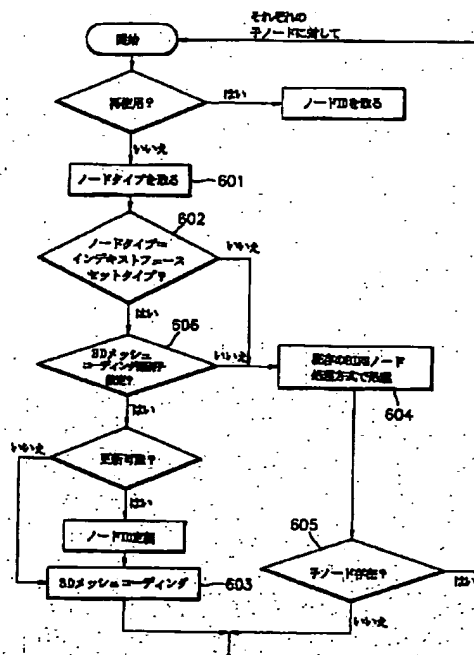
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 三次元シーンのノード処理方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 三次元シーンのノードを処理する方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 処理する三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードのうち三次元メッシュコーディング識別子が設定されている三次元メッシュノードを識別する段階と、前記識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階を含む。また、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵する段階をさらに含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 三次元シーンに含まれたノードを処理する方法において、

処理する三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードを識別する段階と、

前記識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階とを含む三次元シーンのノード処理方法。

【請求項2】 前記識別された三次元メッシュノードのうち三次元メッシュコーディング識別子の設定されている三次元メッシュノードを識別する段階をさらに含み、前記識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、

前記三次元メッシュコーディング識別子の設定された三次元メッシュノードを符号化または復号化する請求項1に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項3】 前記識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、

前記三次元メッシュノードを三次元メッシュ符号化器／復号化器を用いて符号化または復号化する請求項1または2に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項4】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵する段階をさらに含む請求項1または2に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項5】 前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器／復号化器に三次元メッシュ符号化器／復号化器を内蔵して配列する段階をさらに含む請求項4に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項6】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵する段階をさらに含む請求項1または2に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項7】 前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器／復号化器と別の独立した三次元メッシュ符号化器／復号化器を配列する段階をさらに含む請求項6に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項8】 前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵する段階と、

前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シー

ン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵する段階とをさらに含む請求項1または2に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項9】 前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器／復号化器に三次元メッシュ符号化器／復号化器を内蔵して配列する段階と、

前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように前記三次元シーン記述符号化器／復号化器と別の独立したさらに他の三次元メッシュ符号化器／復号化器を配列する段階とをさらに含む請求項8に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項10】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項6に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項11】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項7に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項12】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項8に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項13】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項9に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項14】 前記符号化される三次元メッシュノード

10

20

30

40

50

ドの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項8に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項15】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項7に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項16】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項8に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項17】 前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成する段階をさらに含み、

前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する段階を含む請求項9に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項18】 三次元シーンに含まれたノードを処理する方法において、三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードの圧縮のために圧縮三次元メッシュノードを生成する段階と、

処理する三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メッシュノードを識別する段階と、

前記識別された圧縮三次元メッシュノードを三次元メッシュ符号化器／復号化器を用いて符号化または復号化する段階を含む三次元シーンのノード処理方法。

【請求項19】 前記三次元シーンを具現するプラットフォームはVRML、BIFS、Web3Dを含む請求項1、2、18のうち何れか1項に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項20】 前記三次元メッシュノードはインデックスフェースセットノードを含む請求項1、2、18のうち何れか1項に記載の三次元シーンのノード処理方法。

【請求項21】 三次元シーンに含まれたノードを処理

する装置において、処理する三次元シーンのノードが頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードか否かを識別する制御器と、

前記制御器により識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する三次元メッシュ符号化器／復号化器と、

前記三次元シーンのノードを符号化または復号化する三次元シーン記述符号化器／復号化器を含む三次元シーンノード処理装置。

【請求項22】 前記制御器は前記三次元メッシュノードに三次元メッシュコーディング識別子が設定されているかをさらに識別し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記制御器により識別された前記三次元メッシュノードのうち前記三次元メッシュコーディング識別子の設定されている三次元メッシュノードを符号化または復号化する請求項21に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項23】 前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器に内蔵されて配列される請求項21または22に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項24】 前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器とは別に独立して配列される請求項21または22に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項25】 前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵し、一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器に内蔵されて配列され、さらに他の三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器とは別に独立して配列される請求項21または22に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項26】 前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器内蔵され配列された前記三次元メッシュ符号化器／復号化器により符号化または復号化され、

前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せられて伝送される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記独立して配列された三次元メッシュ符号化器／復号化器により符号化または復号化される請求項25に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項27】 前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する請求項24に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項28】 前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLに基づいて符号化または復号化する請求項25に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項29】 前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する請求項24に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項30】 前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成し、

前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記連結ノードに含まれるURLに基づいて符号化または復号化する請求項25に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項31】 三次元シーンに含まれたノードを処理する装置において、三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードの圧縮のために圧縮三次元メッシュノードを生成し、処理する三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メ

ッシュノードを識別する制御器と、

前記識別された圧縮三次元メッシュノードを符号化または復号化する三次元メッシュ符号化器／復号化器と、前記三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メッシュノードを除いたノードを符号化または復号化する三次元シーン記述符号化器／復号化器を含む三次元シーンノード処理装置。

【請求項32】 前記三次元シーンを具現するプラットフォームはVRML、BIFS、Web3Dを含む請求項21、22、31のうち何れか1項に記載の三次元シーンノード処理装置。

【請求項33】 前記三次元メッシュノードはインデックスフェースセットノードを含む請求項21、22、31のうち何れか1項に記載の三次元シーンノード処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は三次元シーン（三次元場面）のノードを処理する方法及びその装置に係り、特に三次元シーンのノードのうち三次元メッシュ情報を表現するノードを処理する三次元シーンのノード処理方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、三次元グラフィックス分野が多用されているが、膨大な量の情報のためにその使用範囲が制限されている。すなわち、三次元メッシュ情報を表現するためには各点の幾何情報、各点間の連結性情報、そして色相、法線及び質感座標のような属性情報が必要である。

【0003】一般に、このような情報等の膨大な量によって符号化の必要性が台頭され、このため、MPEG-4(Moving Picture Expert Group)-SNHC(Synthetic and Natural Hybrid Coding)パートでISO/IEC(International Organization for Standardization/International Electrotechnical Commission)の標準案として採択された三次元メッシュコーディング(3DMC:3Dmesh Coding)装置はインデックスフェースセット(Indexed Face Set)として表現されうる三次元メッシュ情報を符号化及び復号化して符号化及び伝送効率の向上を提供している。

【0004】一方、MPEG-4システムパートでは、オブジェクトの表示方法と特性を指定するためのシーン記述言語としてBIFS(Binary Format for Scene)を規格化している。シーン記述言語はBIFS以外にもVRML(Virtual Reality Modeling Language)

とWeb3Dを含む。

【0005】MPEG-4システムのBIFS(Binary Format for Scene)及びVRML(Virtual Reality Modeling Language)などの分野では三次元シーンが構成でき、その場面には三次元メッシュ情報を表現するためのインデックスフェースセットノードが含まれている。

【0006】しかし、膨大な量のインデックスフェースセット情報を含む三次元シーンの情報をBIFSでは単に2進(binary)に圧縮し、VRMLの場合にはASCII文字で表現された状態で貯蔵及び伝送する。

【0007】したがって、MPEG4-システムでは膨大な量の三次元メッシュ情報を有するインデックスフェースセットノードを含む三次元シーンの情報をBIFSストリームで端末器に伝送する時、インデックスフェースセットノード情報の膨大な量による伝送遅延や復号化遅延などが発生して三次元シーン情報を与えられた特定時間内に全て復元できないという問題点がある。

【0008】また、このような情報は符号化しても大型三次元メッシュの場合には、三次元シーンに含まれた他の情報に比べてその量が比較的多くなって、符号化された三次元メッシュ情報を三次元シーン記述情報と共に同じストリームに伝送すれば、全体的な三次元シーンの伝送に影響を与える可能性があるという問題点がある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明は、前記問題点を解決して三次元シーンに含まれている膨大な量の情報を有している三次元メッシュ情報を表現するノードを効率よく符号化/復号化して三次元シーンの伝送及び貯蔵を効率よくすることを目的とする。

【0010】また、本発明は三次元シーンに含まれている三次元メッシュ情報を表現するノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述情報とは別のストリームに載せて伝送及び貯蔵することによって、膨大な量の三次元メッシュ情報が全体的な三次元シーンの伝送に影響を与えることを防止することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための本発明の一特徴は、三次元シーンに含まれたノードを処理する方法において、処理する三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードを識別する段階と、前記識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階を含むことである。(請求項1に対応)

【0012】本発明の他の特徴は、前記ノード処理方法が前記識別された三次元メッシュノードのうち三次元メッシュコーディング識別子の設定されている三次元メッシュノードを識別する段階をさらに含み、前記識別され

た三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュコーディング識別子の設定された三次元メッシュノードを符号化または復号化することである。(請求項2に対応)

【0013】望ましくは、前記ノード処理方法において前記三次元メッシュノードを三次元メッシュ符号化器/復号化器を用いて符号化または復号化する。(請求項3に対応)

【0014】本発明の他の特徴は、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリーム(3D scene description stream)に載せて伝送または貯蔵する段階をさらに含むことである。(請求項4に対応)

【0015】望ましくは、前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器/復号化器に三次元メッシュ符号化器/復号化器を内蔵させて配列する。(請求項5に対応)

【0016】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵する段階とをさらに含むことである。(請求項6に対応)

【0017】望ましくは、前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器/復号化器と別の独立した三次元メッシュ符号化器/復号化器を配列する。(請求項7に対応)

【0018】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵する段階と、前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵する段階をさらに含むことである。(請求項8に対応)

【0019】望ましくは、前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報の符号化または復号化するように三次元シーン記述符号化器/復号化器に三次元メッシュ符号化器/復号化器を内蔵させて配列し、前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送される前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を符号化または復号化するように前記三次元シーン記述符号化器

／復号化器と別の独立したさらに他の三次元メッシュ符号化器／復号化器を配列する。(請求項9に対応)

【0020】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURL (Uniform Resource Locator) を含む三次元メッシュノードを生成する段階をさらに含み、前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLを参照する段階を含むことである。(請求項10、11、12、13に対応)

【0021】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理方法が前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成する段階をさらに含み、前記三次元メッシュノードを符号化または復号化する段階は、前記連結ノードに基づいて符号化または復号化する段階を含むことである。(請求項14、15、16、17に対応)

【0022】本発明のさらに他の特徴は、三次元シーンに含まれたノードを処理する方法において、三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードの圧縮のために圧縮三次元メッシュノードを生成する段階と、処理する三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メッシュノードを識別する段階と、前記識別された圧縮三次元メッシュノードを三次元メッシュ符号化器／復号化器を用いて符号化または復号化する段階を含むことである。(請求項18に対応)

【0023】本発明のさらに他の特徴は、三次元シーンに含まれたノードを処理する三次元シーンノード処理装置において、処理する三次元シーンのノードが頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードであるかを識別する制御器と、前記制御器により識別された三次元メッシュノードを符号化または復号化する三次元メッシュ符号化器／復号化器と、前記三次元シーンのノードを符号化または復号化する三次元シーン記述符号化器／復号化器を含むことである。(請求項21に対応)

【0024】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理装置において前記制御器は前記三次元メッシュノードに三次元メッシュコーディング識別子が設定されているかをさらに識別し、前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記制御器により識別された前記三次元メッシュノードのうち前記三次元メッシュコーディング識別子が設定されている三次元メッシュノードを符号化または復号化することである。(請求項22に対応)

【0025】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処

理装置において前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵し、前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器に内蔵されて配列されることである。(請求項23に対応)

【0026】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理装置において前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵し、前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器と別に独立して配列されることである。(請求項24に対応)

【0027】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理装置において前記制御器は前記符号化される三次元メッシュノードのうち一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は三次元シーン記述ストリームに載せて伝送または貯蔵し、一部の三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せて伝送または貯蔵し、前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器に内蔵されて配列され、さらに他の三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器と別に独立して配列されることである。(請求項25に対応)

【0028】望ましくは、前記三次元シーン記述ストリームに載せられて伝送される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記三次元シーン記述符号化器／復号化器に内蔵されて配列された前記三次元メッシュ符号化器／復号化器により符号化または復号化され、前記三次元シーン記述ストリームと別の独立したストリームに載せられて伝送される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報は前記独立して配列された三次元メッシュ符号化器／復号化器により符号化または復号化される。

(請求項26に対応)

【0029】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理装置において前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記独立したストリームのURLを含む三次元メッシュノードを生成し、前記三次元メッシュ符号化器／復号化器は前記三次元メッシュノードに含まれる前記URLを参照して符号化または復号化することである。(請求項27、28に対応)

【0030】本発明のさらに他の特徴は、前記ノード処理装置において前記制御器は、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報を独立したストリームに載せて伝送するように、前記符号化される三次元メッシュノードの三次元メッシュ情報が載せられる前記

独立したストリームのURLを含む連結ノードを生成し、前記三次元メッシュ符号化器/復号化器は前記連結ノードに含まれるURLを参照して符号化または復号化することである。(請求項29、30に対応)

【0031】本発明のさらに他の特徴は、三次元シーンに含まれたノードを処理する装置において、三次元シーンに含まれたノードのうち頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する三次元メッシュ情報を有する三次元メッシュノードの圧縮のために圧縮三次元メッシュノードを生成し、処理する三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メッシュノードを識別する制御器と、前記識別された圧縮三次元メッシュノードを符号化または復号化する三次元メッシュ符号化器/復号化器と、前記三次元シーンに含まれたノードのうち前記圧縮三次元メッシュノードを除いたノードを符号化または復号化する三次元シーン記述符号化器/復号化器を含むことである。(請求項31に対応)

【0032】望ましくは、本発明において前記三次元シーンを具現するプラットフォームはVRML (Virtual Reality Modeling Language)、BIFS (Binary Format for Scene)、Web3Dを含む。(請求項19、32に対応)

【0033】また、望ましくは、本発明において前記三次元メッシュノードはIndexed Face Setノードを含む。(請求項20、33に対応)

【0034】

【発明の実施の形態】以下、主にMPEG-4システムパートにおいてBIFSのインデックスフェースセットノードを例として説明するが、これは頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現して三次元メッシュ情報を表現するためのノードを示すための例示的なものに過ぎず、本発明の適用はこのようなインデックスフェースセットノードに限定されることなく、三次元シーン(三次元場面)において頂点から面を構成することによって形成される三次元形状を表現する如何なるノードであっても含まれるということを当業者なら理解しうる。

【0035】以下、図1ないし図20に基づいて本発明を詳しく説明する。MPEG-4 SNHCパートにおいてインデックスフェースセットノードを表現できるように提供される三次元メッシュ符号化器と復号化器とが図1と図2に各々示されており、本発明は図1及び図2に示されたようにMPEG-4 SNHCパートで用いられた三次元メッシュ符号化器と復号化器とを三次元シーン記述(3D Scene Description)に含まれたノードに利用しようとするものである。

【0036】図1に三次元メッシュ符号化器100が示されており、幾何情報、連結情報、属性情報を含む三次元メッシュ情報は三次元メッシュ符号化器100により

符号化されて圧縮された三次元メッシュモデルを形成する。三次元メッシュ情報110は幾何情報111、連結情報112、属性情報113が分離されて三次元メッシュ符号化器100の幾何情報符号化器101、連結情報符号化器102、属性情報符号化器103を通じて符号化され、これらは総合的にエントロピ符号化器104を通じて最終符号化された三次元メッシュモデルが生成される。

【0037】また、図2に三次元メッシュ復号化器200が示されている。ビットストリームに入力された符号化された三次元メッシュ情報は三次元メッシュ復号化器200を通じて復号化されて幾何情報221、連結情報222、属性情報223を含む三次元メッシュモデルに復元される。すなわち、エントロピ復号化器205を通じて復号化されたそれぞれの情報は幾何情報復号化器201、連結情報復号化器202、属性情報復号化器203を通じて各々復号化されて三次元メッシュモデル220が復元される。

【0038】図3にはMPEG-4システムパートで基礎ストリーム(Elementary Stream (ES)) 301に伝送される三次元シーンの各ノードを解析してBIFS場面304を生成する流れを示す。

【0039】MPEG-4はクライアント-サーバーモデルを用いて、MPEG-4クライアント(またはプレーヤーまたはブラウザ)はMPEG-4サーバーとを接触し、コンテンツを要請し、コンテンツを受信し、コンテンツをレンダリングする。このようなコンテンツはビデオデータ、オーディオデータ、静止画像、合成2Dまたは3Dデータ、または前述した全てのもので構成でき、このような全てのデータが使用者のスクリーンでディスプレイされ、使用者のスピーカーで再生させるために受信端で結合される方法が場面記述(Scene Description)である。

【0040】VRMLやBIFSで場面はツリー状態で配置されて多様なノードの集合として表現され、各ノードは場面に含まれた各オブジェクトを表現し、ノードの特定行動を定義するフィールドのリストで構成される。また、基礎ストリームは各オブジェクトデータ、シーン記述情報、またはオブジェクトなどに関連した制御情報を運搬する。

【0041】また、MPEG-4システム分野ではノードのタイプを現在の2つのバージョン値を用いて区分させ、各バージョン値によってノードのタイプを区分する識別子(Node Code)が違って定義されていて各バージョン別にノードのための解析器が各々存在する。

【0042】図3では基礎ストリーム301からBIFSの構成情報がわかり、各場面のノード処理時、処理するノードのタイプに応じてバージョン1解析器302またはバージョン2解析器303で解析し、これ以上処理

するノードがなければ経路をバッシングし、BIFS場面を構成する(304)。

【0043】一般に、図3に示されたノード解析器302、303は、図4のような形態に具現される。VRMLとBIFSは全てノードを再使用するメカニズムを有し、処理するノードが再使用されるノードである場合、該当ノードID401を持ってきて、新たなノードである場合にはノードのタイプ402を求め、そのノードのタイプに応じて処理する(403)。そして、現在のノードが子ノードを有している場合(404)には、各子ノードに対してこれと同じ方法で処理する。

【0044】MPEG-4システム分野で三次元メッシュ符号化器及び復号化器を使用してインデックスフェースセットノードを符号化及び復号化するために図3のバージョン2のノード解析器303を図5のように具現しうる。処理するノードのタイプを確認し(501)、ノードのタイプがインデックスフェースセットノードの場合502には、三次元メッシュ符号化器及び復号化器を使用してインデックスフェースセットノードを符号化及び復号化する(503)。しかし、処理するノードのタイプがインデックスフェースセットノードではない場合には、既存のBIFSノード処理方式で処理する(504)。そして、現在のノードが子ノードを有している場合(505)には、各子ノードに対してこれと同じ方法で処理する。

【0045】MPEG-4システム分野で三次元メッシュ符号化器及び復号化器を使用してインデックスフェースセットノードを符号化及び復号化するためのさらに他の方法では、図3のバージョン2のノード解析器303を図6と同様に具現しうる。処理するノードのタイプを確認し(601)、ノードのタイプがインデックスフェースセットノードの場合(602)には、BIFSの構成情報からインデックスフェースセットノードの処理方法を知らせる三次元メッシュコーディング識別子(used mesh Coding)信号を参照し(606)、前記三次元メッシュコーディング識別子信号の設定されている場合には、インデックスフェースセットノードを三次元メッシュ符号化器及び復号化器を使用して符号化及び復号化する(603)。

【0046】しかし、処理するノードのタイプがインデックスフェースセットノードでないか、処理するノードに三次元メッシュコーディング識別子が設定されていない場合には、既存のBIFSノード処理方式で処理する(604)。そして、現在のノードが子ノードを有している場合(605)には各子ノードに対してこれと同じ方法で処理する。

【0047】図5のノード解析器では場面に含まれたあらゆるインデックスフェースセットノードを三次元メッシュ符号化器/復号化器で符号化/復号化するが、図6のノード解析器では場面に含まれたあらゆるインデック

スフェースセットノードを三次元メッシュ符号化/復号化するのではなく、三次元メッシュ符号化/復号化されないインデックスフェースセットノードも含めるという点で差がある。すなわち、図6のノード解析器では、インデックスフェースセットノードに関する情報に三次元メッシュコーディング識別子を置き、インデックスフェースセットノードに三次元メッシュコーディング識別子が設定されている場合には三次元メッシュ符号化/復号化し、三次元メッシュコーディング識別子が設定されていない場合には三次元メッシュ符号化/復号化処理を行わないという点で図5のノード解析器と違う。

【0048】MPEG-4システム分野で三次元メッシュ符号化器及び復号化器を使用してインデックスフェースセットノードの情報を符号化及び復号化するためのさらに他の方法は、既存のインデックスフェースセットノードはそのまま保ち、インデックスフェースセットノードを符号化するために新たなノードを生成することである。この場合には既存のインデックスフェースセットノードに対しては図4に示されたようなノード解析器を使用して既存のBIFSノード処理方式で処理し、新たに生成されたノード、例えば、後述する図11に示したように新たに生成されたコンプレスト(Compressed)IFSノードに対しては三次元メッシュ符号化器/復号化器を用いて符号化及び復号化する。

【0049】図7は現在の三次元シーンで三次元メッシュを表現するために使われるインデックスフェースセットのノードインターフェースを示し、図8ないし11には本発明によって生成されるインデックスフェースセットのノードインターフェースを示す。図8と図9に示されたインデックスフェースセットノードは、既存のインデックスフェースセットノードインターフェースを代替する新たなノードインターフェースを生成する形であり、図10と図11では既存のインデックスフェースセットノードはそのまま使用して新たなノードインターフェースを追加する形を示している。

【0050】全体的な三次元シーンに影響を与えないように符号化された三次元メッシュ情報を三次元シーン記述情報とは別のストリームを使用して伝送するためにインデックスフェースセットノードインターフェースを図8と同様に具現しうる。

【0051】図8のインデックスフェースセットノードは既存のインデックスフェースセットノードのあらゆるフィールドを無くし、前記インデックスフェースセットノードを他のストリームに連結しうるURLフィールド800を含む。このようなURLフィールド800には既存のインデックスフェースセットのあらゆるフィールド情報を含むストリームを探せる情報が記録される。したがって、インデックスフェースセットノードの三次元メッシュ情報は別の独立したストリームに載せられて伝送され、インデックスフェースセットノードの処理時に

は前記インデックスフェースセットノードの三次元メッシュ情報が載せられて伝送される独立したストリームに対する位置情報を有しているURLフィールドを参照する。

【0052】別のストリームで三次元メッシュ情報を伝送するためのさらに他の方法はインデックスフェースセットノードインターフェースを図9のように具現することである。図9のインデックスフェースセットノードは既存のインデックスフェースセットノードに含まれたあらゆるフィールド900を含み、URLフィールド910をさらに含む。これは図7と図8とを合わせた形であって、URLフィールド910を用いて三次元メッシュ情報を別の符号化されたストリームに伝送することもでき、既存のインデックスフェースセットノードのフィールド900を用いて符号化される三次元メッシュ情報をシーン記述ストリームに載せて伝送することもできる。一方、前記既存のインデックスフェースセットノードのフィールドに含まれた三次元メッシュ情報は符号化せずシーン記述ストリームに載せて伝送することもできる。

【0053】別のストリームで三次元メッシュ情報を伝送するためのさらに他の方法は、インデックスフェースセットのノードインターフェースは既存の方法の通り図7のように保ちながら図10のような形の新たな連結ノードを生成することである。この方法ではURLフィールド1000を保有している連結ノードのIFSコネクトノードを生成し、前記URLフィールドがインデックスフェースセット情報の載せられて伝送されるストリームを探せる情報を有させる。そして、前記IFSコネクトノードを三次元シーンでインデックスフェースセットノードの前の位置に挿入する。

【0054】以後、三次元シーンを解析する時、処理するノードがインデックスフェースセットノードの場合、前のIFSコネクト連結ノードを参照し、前記連結ノードのURLフィールドからインデックスフェースセット情報のあるストリームを探せる。実際に、図8に示されたインデックスフェースセットノードと図9に示されたIFSコネクトノードはそのフィールドの内容は同一であるが、図8では新たな形のインデックスフェースセットノードを新たに生成することである反面、図10では既存のインデックスフェースセットノードはそのまま保ちながら連結ノードのみを新たに生成するという点で差がある。

【0055】別のストリームで三次元メッシュ情報を伝送するためのさらに他の方法は、図9のようなノードインターフェースを有するノードを図11のように新たなノードに生成することである。すなわち、インデックスフェースセットノードを従来のように符号化せず、三次元メッシュ情報を表現するように保ち、三次元メッシュ情報を符号化するために新たなノードを定義して使用することである。

【0056】図11に示されたコンプレストIFSノードは既存のインデックスフェースセットノードのフィールド1100とURLフィールド1110とを含む。コンプレストIFSノードに含まれたURLフィールド1110を用いて三次元メッシュ情報を符号化されたストリームに伝送でき、コンプレストIFSノードに含まれた既存のインデックスフェースセットフィールド1100を用いて三次元シーン記述ストリームに載せて符号化された三次元メッシュ情報を伝送しうる。

【0057】図12は従来により場面技術のノードを処理する方法の概念図であり、図13ないし図20は本発明によるノードの構成によりシーン記述の各ノードを処理する方法の概念図である。

【0058】BIFSとVRMLにおいて場面(シーン)は全て階層的なツリー構造で配列されたノードの集合からなり、各ノードは場面の客体(オブジェクト)を表現し、組合せ、変形させ、ノードの特定の行動を定義するフィールドのリストとして構成される。

【0059】オブジェクトディスクリプタストリーム(客体ディスクリプタストリーム)1220のオブジェクトディスクリプタODには基礎ストリームESに対する情報のES_Descriptorが1つ以上あり、このようなES_DescriptorはES_IDを使用して該当客体(オブジェクト)のある基礎ストリーム1230を探すことになる。初期オブジェクトディスクリプタ1200にはシーン記述(場面技術)ストリーム1210及びオブジェクトディスクリプタストリーム1220に関するES_Descriptorがあり、SD内のノードの異なるストリームの情報を探す時は、オブジェクトディスクリプタストリーム内のオブジェクトディスクリプタを通じて該当ストリームを探すことになる。

【0060】図12に示された場面技術のインデックスフェースセットノード(IndexdFaceSet)1240は図7のような既存のノードインターフェースを使用し、この情報はSDストリーム1210に載せられて他のシーン記述情報と共にSDコデック(シーン記述(場面技術)符号化器/復号化器1250)に伝送されるか、あるいはSDコデック1250から伝送される。

【0061】説明の便宜上、以下ではシーン記述(場面技術)ストリームがSDコデックに入力される方向を説明するが、図12ないし図20に示されたSDコデックはシーン記述符号化器と復号化器とを含み、3DMCは三次元メッシュ符号化器と復号化器とを含むので、符号化されたストリームは場面技術復号化器や三次元メッシュ復号化器に入力され、シーン記述符号化器や三次元メッシュ符号化器から符号化されたストリームが出力されることはもちろんである。

【0062】図13は本発明の第1実施例によってシー

ン記述（場面技術）のあらゆるインデックスフェースセットノードを3DMCで符号化／復号化し、3DMC1320をSDコデック1310内に内蔵して配列する構成の概念図である。第1実施例においてインデックスフェースセットノード1300は、図7に示されたような既存のノードインターフェースをそのまま使用し、三次元メッシュ符号化器／復号化器1320をSDコデック1310に内蔵させる。符号化された三次元メッシュ情報は三次元シーン記述情報が伝送されるシーン記述ストリームに載せられて共に伝送され、シーン記述ストリームに含められたシーン記述情報はSDコデック1310により復号化され、シーン記述（場面技術）ストリームに載せられて伝送される符号化された三次元メッシュ情報は3DMC1320により復号化される。

【0063】もちろん、SDコデック1310により符号化されたシーン記述（場面技術）ストリームがSDコデック1310から出力され、3DMC1320により符号化された三次元メッシュ情報が3DMC1320から出力されることも含む。

【0064】図14は本発明の第2実施例によって場面技術のあらゆるインデックスフェースセットノードを3DMCで符号化／復号化し、3DMC1420はSDコデック1410とは別に独立して配列されてSDコデック1410と連結された構成の概念図である。シーン記述のIFSノード1400は図8に示されたようにノードインターフェースにURLフィールドのみを含む。IFSノード1400のURLフィールドは符号化された三次元メッシュオブジェクトのオブジェクトディスクリプタIDを管理しており、該当オブジェクトディスクリプタ（客体ディスクリプタ）1430内のES_Descriptorを通じて符号化された三次元メッシュオブジェクトの情報が含まれているストリーム1440を探索する。

【0065】前記三次元メッシュコーディングで圧縮されたインデックスフェースセットストリーム1440は独立した3DMC1420に伝送されて復号化され、シーン記述（場面技術）ストリーム内のシーン記述情報はSDコデック1410に伝送され復号化される。

【0066】図15は、本発明の第3実施例によってシーン記述（場面技術）のIFSノードが図9に示されたように既存のインデックスフェースセットノードインターフェースにURLフィールドを追加した形態であり、3DMC1520がSDコデック1510と別に独立して存在してSDコデック1510に連結される構成の概念図である。図14に示された第2実施例との差は、図14では全てのインデックスフェースセットノードが三次元メッシュ符号化／復号化されるが、図15では三次元メッシュ符号化／復号化されない既存のインデックスフェースセットノードも含むということである。

【0067】IFSノードに含まれたURLフィールド

が使用せず、既存のインデックスフェースセットノードのフィールドで三次元メッシュ情報を表現するインデックスフェースセットノード（IndexedFaceSet）1550の場合には、インデックスフェースセットノードの三次元メッシュ情報はSDストリームに載せられてシーン記述（場面技術）内の他のSD情報と共にSDコデック1510に伝送され、IFSノードに含まれた既存のインデックスフェースセットノードのフィールドが使用せず、URLフィールドが使われるIFSノード1500の場合には別のストリーム1540に伝送される符号化された三次元メッシュ情報が3DMC1520に伝送される。

【0068】図16は本発明の第4実施例によってシーン記述（場面技術）のIFSノードが図9に示されたように既存のインデックスフェースセットノードインターフェースにURLフィールドが追加された形であり、3DMC1620はSDコデック1610内にも内蔵されて配列され、またSDコデック1610とは別に独立的にも配列されて前記SDコデック1610に連結される構成の概念図である。

【0069】IFSノードのURLフィールドを使用する場合のIFSノード1600の場合に符号化された三次元メッシュ情報は別のストリーム1640を通じて独立して配列された3DMC1620に伝送され、IFSノードのURLフィールドを使用せずに既存のインデックスフェースセットフィールドを使用する場合のIFSノード1650の場合に符号化された三次元メッシュ情報はシーン記述（場面技術）ストリームに載せられてSDコデック1610内の3DMC1620に伝送されて復号化される。

【0070】図15に示された第3実施例との差は、第3実施例で符号化された三次元メッシュ情報は別のストリームにのみ伝送されたが、本第4実施例では3DMC1620がSDコデック1610内にも配列されて独立して配列されるので、符号化された三次元メッシュ情報はシーン記述（場面技術）ストリームに載せられて伝送されても、シーン記述ストリームと別に独立したストリームで伝送されても良い。

【0071】また、図15に示された第3実施例と図16に示された第4実施例は両方共、インデックスフェースセットノードインターフェースとして図9に示されたようなノードインターフェースを使用するが、第3実施例は三次元メッシュ情報の符号化されたインデックスフェースセットノードと三次元メッシュ情報の符号化されていないインデックスフェースセットノードとを共に含むが、第4実施例は符号化されたインデックスフェースセットノードのみを含むという点で違う。

【0072】図17は本発明の第5実施例によって場面技術のIFSノードは図7に示されたような既存のインデックスフェースセットノードインターフェースを使用

し、選択的3DMC1720がSDコデック1710内に内蔵されて配列される構成の概念図である。第5実施例は三次元メッシュコーディングで符号化/復号化されるインデックスフェースセットノード1700と三次元メッシュコーディングで符号化/復号化されないインデックスフェースセットノード(IndexdFaceSet)1730を全て含む。

【0073】第5実施例において、3DMC1720をSDコデック1710に基本的に内蔵させるが、シーン記述(場面技術)内のあらゆるインデックスフェースセットノードを三次元メッシュ符号化/復号化することではなく、図6に示したノード解析器のように選択的に符号化及び復号化する。

【0074】すなわち、処理するノードがインデックスフェースセットタイプである場合に、BIFS構成情報から三次元メッシュコーディング識別子が設定されているかを判断し、三次元メッシュコーディング識別子が設定されていない場合、三次元メッシュ情報を他の場面技術情報と共にシーン記述(場面技術)ストリームに載せてSDコデック1510に伝送して既存のBIFSノード処理方式で処理し、三次元メッシュコーディング識別子が設定されている場合、三次元メッシュ情報はやはり他のシーン記述情報と共にシーン記述ストリームに載せてSDコデック1510に伝送して選択的3DMC1720により三次元メッシュ情報を復号化する。

【0075】図18は本発明の第6実施例によって既存のインデックスフェースセットノード1800を含み、IFSノード1830が三次元メッシュ情報を含んでいる独立したストリームと連結する連結ノードであるIFSCConnectノード1840を図10のように定義して使用し、3DMC1820をSDコデック1810とは独立して配列して構成する概念図である。

【0076】第6実施例において、シーン記述(場面技術)内の既存のインデックスフェースセットノード(IndexedFaceSet)1800の三次元メッシュ情報はシーン記述ストリームに載せられて他のシーン記述情報と共にSDコデック1810に伝送される。連結ノードIFSC1840は三次元シーンのツリー構造においてIFSノード1830の前に位置するように挿入され、連結ノードのURLフィールドは三次元メッシュ情報が伝送される独立したストリーム1860に対する位置を探索する情報を有している。

【0077】連結ノードのURLフィールドが三次元メッシュ情報の伝送されるストリームに関する位置を探索する情報を有しているということは、連結ノードのURLがオブジェクトディスクリプタをポインターしており、オブジェクトディスクリプタ(客体ディスクリプタ)のES_Descriptorが三次元メッシュ情報を含んでいるストリームを探索する情報を有していることを意味する。

【0078】IFSCノード1840の処理時、まずIFS連結ノードのURLにより三次元メッシュ情報を保持していて、次のノード処理時三次元メッシュ情報を含まない空いたインデックスフェースセットノードが出る場合に、前のIFSC連結ノードに基づいて三次元メッシュ情報を含んでいる独立したストリームから三次元メッシュ情報を受取る。しかし、IFSノードの前にIFSC連結ノードがない場合、すなわち、インデックスフェースセットノード1800と同一な場合には、既存のインデックスフェースセットノードの処理方法と同様に三次元メッシュ情報はSDストリームを通じて他のSD情報と共に伝送されてSDコデック1810により処理される。

【0079】図19は本発明の第7実施例によってIFSノード1940を三次元メッシュ情報に含んでいる独立したストリームと連結する連結ノードのIFSCConnectノード1930を図10のように定義して使用し、さらに別のストリームを利用せず、三次元メッシュ情報を符号化するIFSノード1900を含み、3DMC1920はSDコデック1910とは独立して配列し、SDコデック1910内に内蔵させて配列する構成の概念図である。

【0080】第7実施例の図18に示された第6実施例との相違点は、IFSC連結ノードを利用しないIFSノード1900の場合にも符号化された三次元メッシュ情報はシーン記述(場面技術)ストリームに載せられて他のシーン記述情報と共にSDコデック1910に伝送され、SDコデック1910に内蔵された選択的3DMC1920により復号化されるということであり、その他は第6実施例と同一である。

【0081】図20は本発明の第8実施例によって既存のインデックスフェースセットノードを変更せず、図11に示されたようなインターフェースを有する新しい圧縮ノードを定義して使用し、3DMC2020はSDコデック2010内に内蔵させて配列するか、あるいはSDコデック2010とは独立して配列する構成の概念図である。

【0082】既存のインデックスフェースセットノード2000は図7のような既存のインデックスフェースセットフィールドを含み、新たに生成したCIFSノード2030は図11(a)に示したように既存のインデックスフェースセットノードのフィールド1100とURLフィールド1110を含む。

【0083】インデックスフェースセットノード2000は既存のノード処理方式の通り、すなわち、三次元メッシュ情報を符号化せずに処理し、新たに生成されたCIFSノード2030の場合、URLフィールド1110(図11(a)参照)を用いる場合には符号化された三次元メッシュ情報を含んでいる独立したストリーム2050を通じて符号化された三次元メッシュ情報をSD

コデックとは独立して配列された3DMC2020に伝送して復号化し、新たに生成されたCIFSノードが既存のインデックスフェースセットノードのフィールド1100を用いる場合には符号化された三次元メッシュ情報はシーン記述(場面技術)ストリームに載せられて他のシーン記述情報と共にSDコデック2010に伝送されてSDコデックに内蔵されたCIFS用3DMC2020により復号化される。

【0084】以上、本発明に係る説明では、主にMPEG-4システムパートにおいて三次元シーンを表現する言語としてBIFSを説明したが、三次元シーンを記述する言語であるVRMLやWeb3Dにも本発明が適用できることは当業者ならば十分に理解しうる。

【0085】前述したように本明細書の詳細な説明及び図面には本発明の望ましい形態が説明され、図示されたが、本発明は他の多数の多様な組み合わせ及び環境で利用でき、本発明の概念の範囲内で多数の変形及び修正が可能であることを当業者ならば十分に理解しうる。

【0086】

【発明の効果】前述したように本発明によれば、三次元シーンに含まれたノードのうち三次元メッシュ情報を表現するノードを三次元メッシュ符号化器と復号化器とを用いて符号化及び復号化することによってさらに効率よく三次元シーン記述を伝送及び貯蔵しうる。

【0087】また、本発明によれば、符号化される三次元メッシュ情報を表現するノードの三次元メッシュ情報を三次元シーン記述情報とは別の独立したストリームに載せて伝送及び貯蔵することによって、符号化された三次元メッシュ情報の量が膨大であっても全体的な三次元シーンに影響を与えずに伝送しうる。

【図面の簡単な説明】

【図1】三次元メッシュ符号化器のブロック図である。

【図2】三次元メッシュ復号化器のブロック図である。

【図3】基礎ストリームからBIFS場面を構成する過程のフローチャートである。

【図4】図4はBIFS場面のノードを解析する過程のフローチャートである。

【図5】インデックスフェースセットノードの情報を、3DMCを使用して処理するノード解析器のフローチャートである。

【図6】インデックスフェースセットノードの情報を選択的に3DMCを使用して処理するノード解析器のフローチャートである。

【図7】(a) 既存のインデックスフェースセットノードの構成を示す図である。

(b) (a)に示されたインデックスフェースセットノードノードインターフェースの構成するフィールドを具体的に示す図面である。

【図8】(a) URLを用いるインデックスフェースセットノード構成の一例を示した図である。

(b) (a)に示されたインデックスフェースセットのノードインターフェースを構成するフィールドを具体的に示す図面である。

【図9】(a) 既存のインデックスフェースセットのノードフィールドにURLフィールドを追加したインデックスフェースセットノード構成の一例を示した図である。

(b) (a)に示されたインデックスフェースセットのノードインターフェースを構成するフィールドを具体的に示す図面である。

【図10】(a) 既存のインデックスフェースセットのノードを連結するIFSコネクトノード構成の一例を示した図である。

(b) (a)に示されたIFSコネクトノードインターフェースを構成するフィールドを具体的に示す図面である。

【図11】(a) 既存のインデックスフェースセットのノードフィールドにURLフィールドを追加して新たに生成されるコンプレストIFSノード構成の一例を示した図である。

(b) (a)に示されたコンプレストIFSノードインターフェースを構成するフィールドを具体的に示す図面である。

【図12】シーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを従来の方法で処理する概念図である。

【図13】本発明の第1実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図14】本発明の第2実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図15】本発明の第3実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図16】本発明の第4実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図17】本発明の第5実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図18】本発明の第6実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図19】本発明の第7実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【図20】本発明の第8実施例によってシーン記述(場面技術)のインデックスフェースセットのノードを処理する概念図である。

【符号の説明】

100 三次元メッシュ符号化器

200 三次元メッシュ復号化器

1200 初期オブジェクトディスクリプタ

1210 場面技術ストリーム

1220 オブジェクトディスクリプタストリーム *

*1230 基礎ストリーム

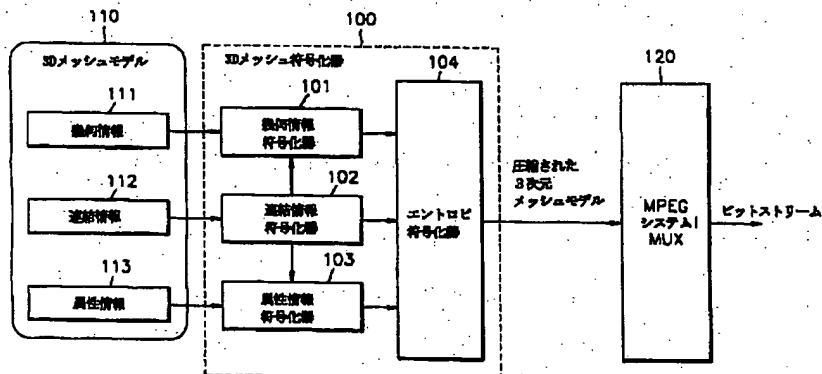
1240 インデックスフェースセットのノード

1250 SDコーデック

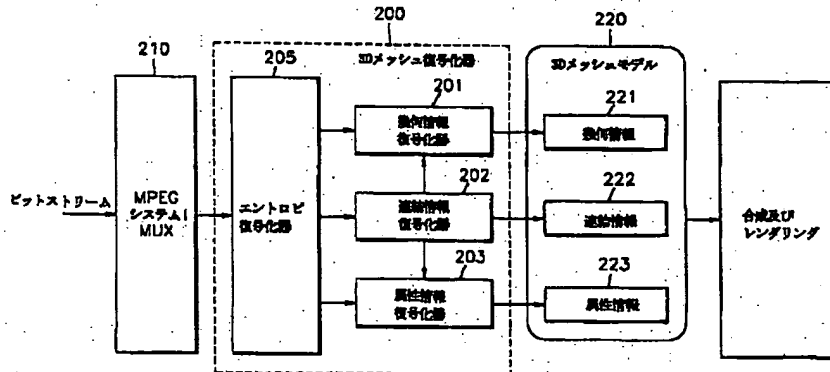
1260 ES_Descriptor

1320 3DMC

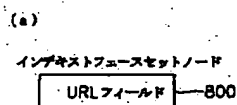
【図1】



【図2】



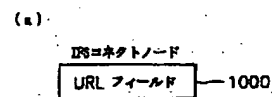
【図8】



(b)

```
IndexedFaceSet{
  eventIn
  eventOut
  MFString
  SFBool
  url
  doneLoading
}
```

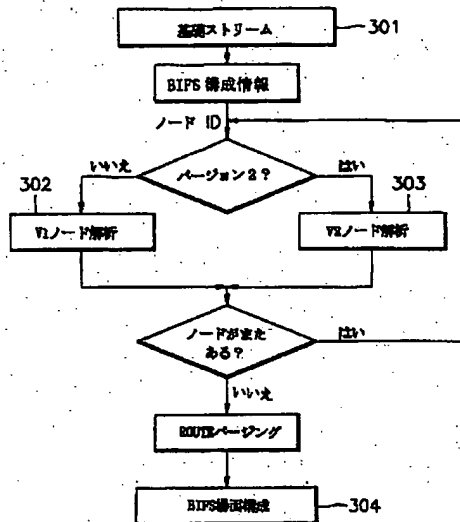
【図10】



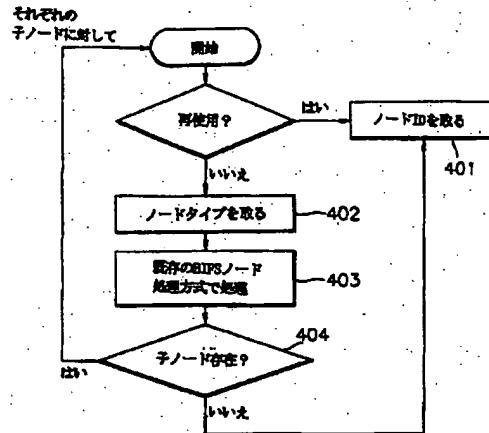
(b)

```
IFCConnect{
  eventIn
  eventOut
  MFString
  SFBool
  url
  doneLoading
}
```

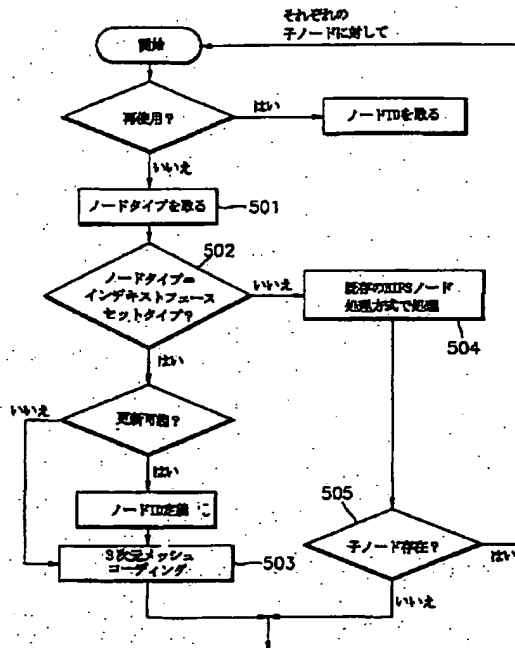
【図3】



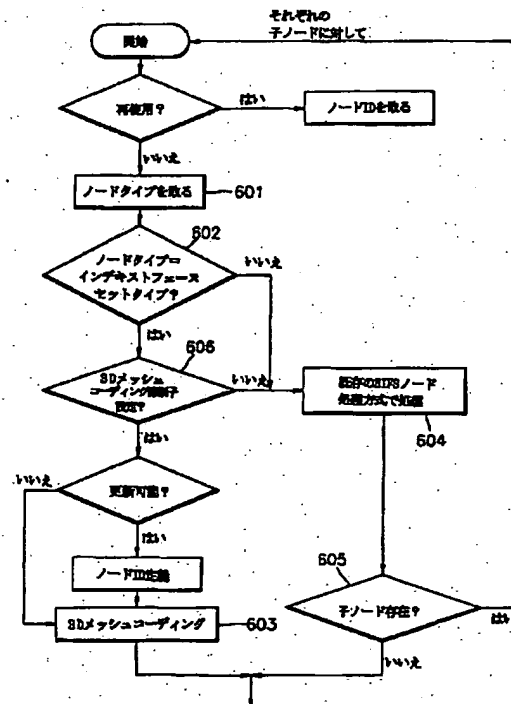
【図4】



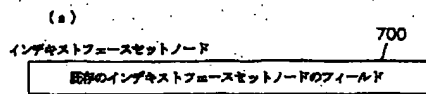
【図5】



【図6】



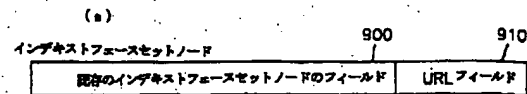
【図7】



(b)

```
IndexedFaceSet{
  eventIn      MFlnt32  set_colorIndex
  eventIn      MFlnt32  set_coordIndex
  eventIn      MFlnt32  set_normalIndex
  eventIn      MFlnt32  set_texCoordIndex
  exposedField SFNode    color          NULL
  exposedField SFNode    coord          NULL
  exposedField SFNode    normal         NULL
  exposedField SFNode    texCoord       NULL
  field        SFBool    ccw            TRUE
  field        MFlnt32   colorIndex     0
  field        SFBool    colorPerVertex TRUE
  field        SFBool    convex         TRUE
  field        MFlnt32   coordIndex     0
  field        SFFloat   creaseAngle    0.0
  field        MFlnt32   normalIndex    0
  field        SFBool    normalPerVertex TRUE
  field        SFBool    solid          TRUE
  field        MFlnt32   texCoordIndex  0
}
```

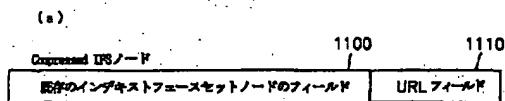
【図9】



(b)

```
IndexedFaceSet{
  eventIn      MFlnt32  set_colorIndex
  eventIn      MFlnt32  set_coordIndex
  eventIn      MFlnt32  set_normalIndex
  eventIn      MFlnt32  set_texCoordIndex
  exposedField SFNode    color          NULL
  exposedField SFNode    coord          NULL
  exposedField SFNode    normal         NULL
  exposedField SFNode    texCoord       NULL
  field        SFBool    ccw            TRUE
  field        MFlnt32   colorIndex     0
  field        SFBool    colorPerVertex TRUE
  field        SFBool    convex         TRUE
  field        MFlnt32   coordIndex     0
  field        SFFloat   creaseAngle    0.0
  field        MFlnt32   normalIndex    0
  field        SFBool    normalPerVertex TRUE
  field        SFBool    solid          TRUE
  field        MFlnt32   texCoordIndex  0
  exposedField MFString  url            0
  eventOut     SFBool    doneLoading   0
}
```

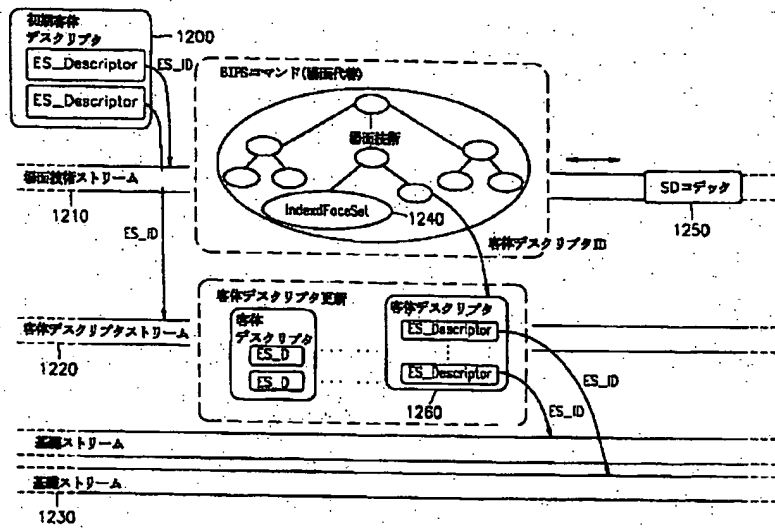
【図11】



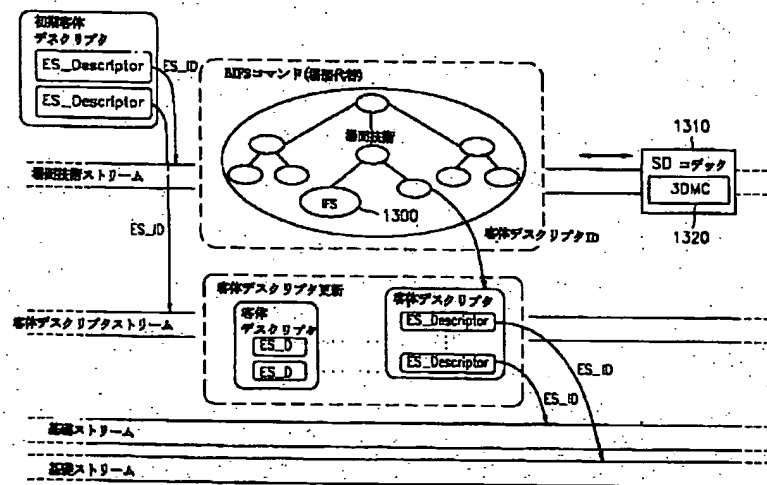
(b)

```
CompressedIFS{
  eventIn      MFlnt32  set_colorIndex
  eventIn      MFlnt32  set_coordIndex
  eventIn      MFlnt32  set_normalIndex
  eventIn      MFlnt32  set_texCoordIndex
  exposedField SFNode    color          NULL
  exposedField SFNode    coord          NULL
  exposedField SFNode    normal         NULL
  exposedField SFNode    texCoord       NULL
  field        SFBool    ccw            TRUE
  field        MFlnt32   colorIndex     0
  field        SFBool    colorPerVertex TRUE
  field        SFBool    convex         TRUE
  field        MFlnt32   coordIndex     0
  field        SFFloat   creaseAngle    0.0
  field        MFlnt32   normalIndex    0
  field        SFBool    normalPerVertex TRUE
  field        SFBool    solid          TRUE
  field        MFlnt32   texCoordIndex  0
  exposedField MFString  url            0
  eventOut     SFBool    doneLoading   0
}
```

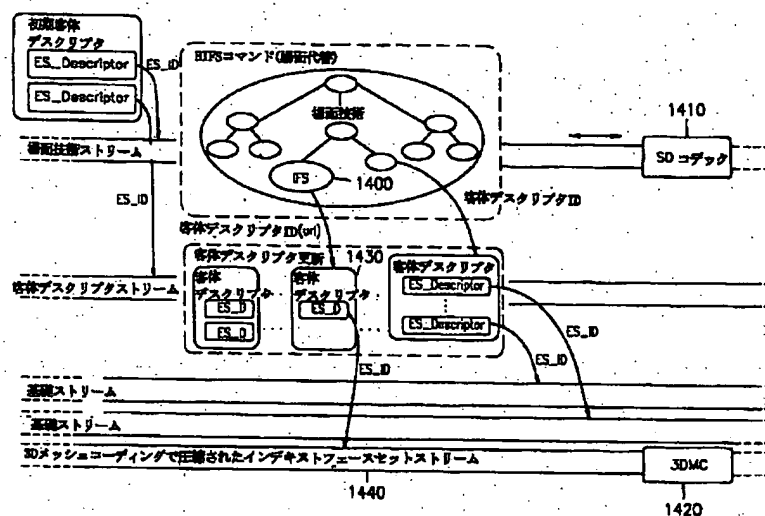

【図12】



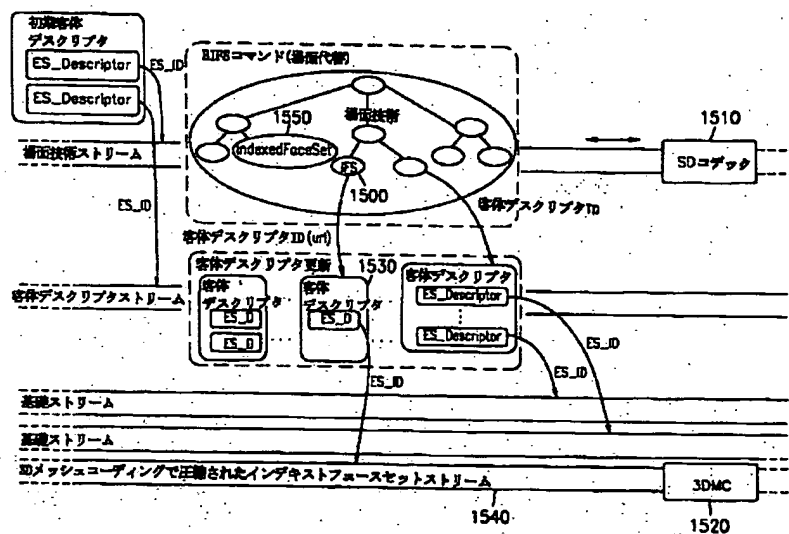
【図13】



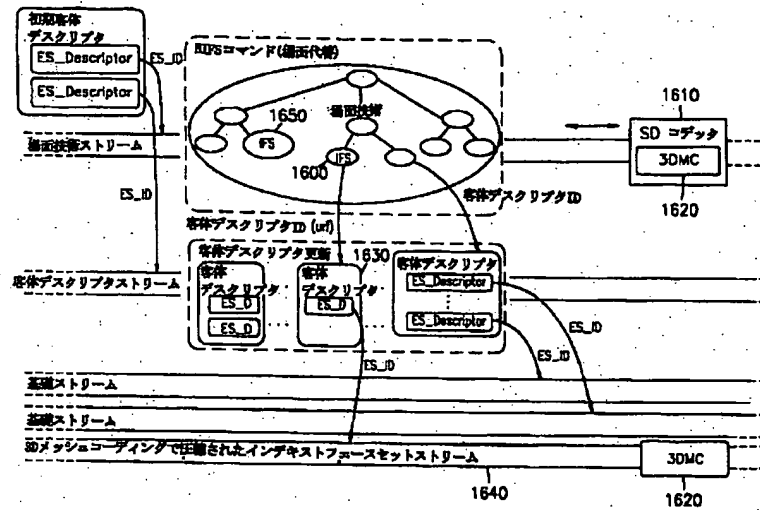
【図14】



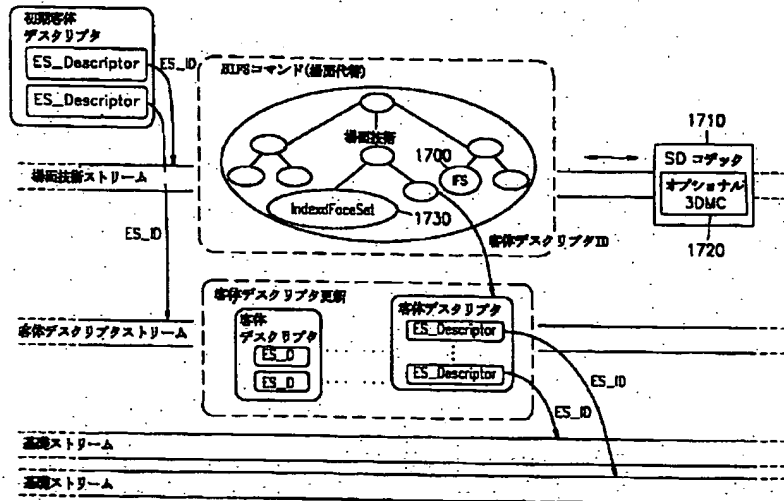
【図15】



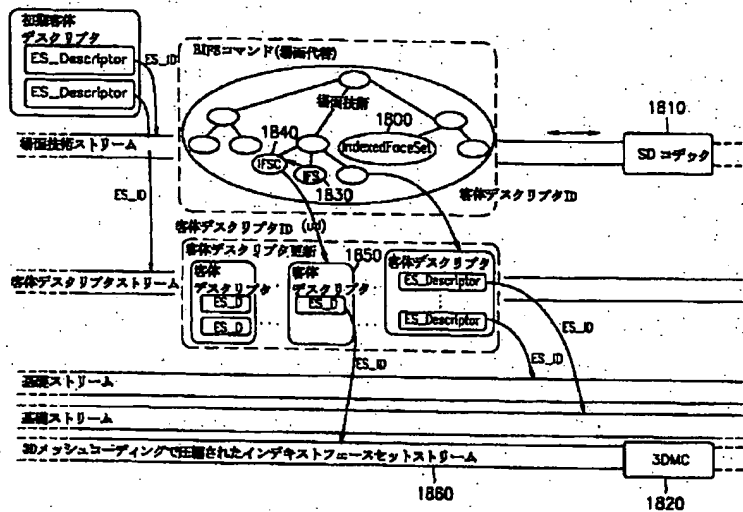
【図16】



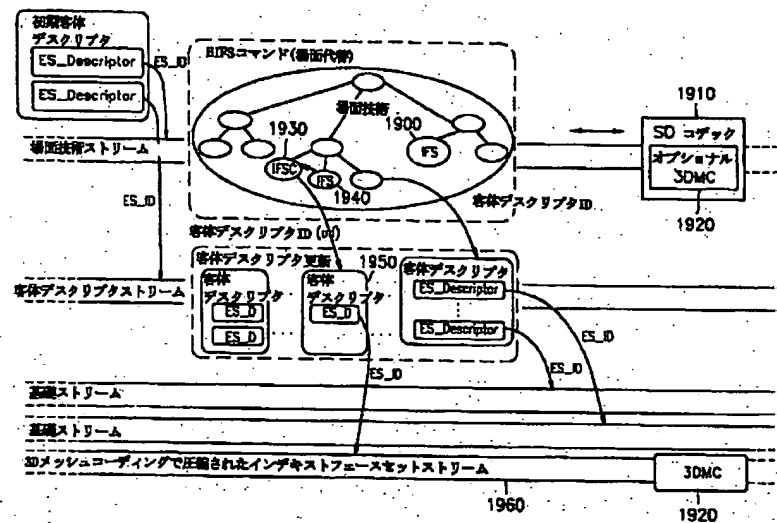
【図17】



【図18】



【図19】



(72)発明者 張 義 善
大韓民国 京畿道 水原市 八達区 靈通
洞 963-2 番地 シンナムシル 双龍ア
パート 542棟 904号

(72)発明者 金 道 均
大韓民国 京畿道 城南市 盆唐区 盆唐
洞 175-1 番地 301号